PART6　化学反応が進む向き・化学反応と光

目標　・化学反応が進む方向，化学反応と光の関係について押さえよう！

Chapter1　化学反応が自発的に進む方向

要点

化学反応が自発的に進む方向

・エンタルピーが減少する方向（発熱方向）

・エントロピーが増加する方向（乱雑さが増加する方向）

◆ 化学反応が自発的に進む方向

化学反応が自発的に進むのはどんな方向なのか，考えてみよう。

例えば，部屋に温度の高い煙を入れて放置すると，次第に煙の温度は下がる。また，煙は部屋中に広がっていく。

すなわち，熱は逃げる方向（発熱方向），煙の粒子は散らばっていく（バラバラになっていくことを乱雑さが増加するという）方向に進む。

化学反応が自発的に進む方向もこれと同じである。

【化学反応が自発的に進む方向】

①　発熱方向

発熱方向とはエンタルピーが減少する方向である。

②　乱雑さが増加する方向

乱雑さはエントロピーという量で定義される。「乱雑さが増加する方向」は「エントロピーが増加する方向」といえる。（バラバラになっていく方向と考えればよし）

一般的に，①と②の兼ね合いにより，化学反応が自発的に進むかどうかが決まる。

例　$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$　（①も②も右向き。すなわち不可逆反応）

$CH_3COOH \rightleftarrows CH_3COO^- + H^+$（①は左向き，②は右向き。すなわち可逆反応）

まとめ

・反応が自発的に進む方向

発熱方向，すなわちエンタルピーが（　　　　）する方向。

乱雑さが増加する方向，すなわちエントロピーが（　　　　）する方向。

Chapter2　光とエネルギー（化学発光）

要点

化学発光

・反応により光が放出されること。

◆ 光とエネルギー

化学反応では，熱の出入り以外に光の放出や吸収を伴うことがある。

光は波長が短いものほどエネルギーが高い。

◆ 化学発光

反応により光が放出されることを**化学発光**という。化学発光する物質には以下のようなものがある。

・ルミノール

塩基性溶液中で過酸化水素やオゾンなどにより酸化されると明るく青い光を発する。

これをルミノール反応とよび，血液中の成分により反応が促進されるため，血痕の検出に用いられている。

・シュウ酸ジフェニル

過酸化水素で酸化されると，放出されるエネルギーを蛍光物質に与える。

用いる蛍光物質の種類により光の色が変わる。

まとめ

・反応により光が放出されることを（　　　　　　）といい，化学発光する物質の中には，血痕の検出に利用される（　　　　　　）などがある。

Chapter3　光化学反応

要点

光化学反応

・光を当てると起こる（または促進される）化学反応。

◆ 光化学反応

可視光線や紫外線などの光を当てると起こる（または促進される）化学反応を**光化学**(こう(またはひかり))反応という。以下のような反応がある。

・水素と塩素の反応

水素と塩素の混合気体に強い光を当てると，爆発的に反応が進み塩化水素が生成する。

$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

・有機化合物の反応

有機化合物の反応には，光が当たると起こるものが多くある。

・光触媒

光が当たると触媒の働きを示すものを**光触媒**という。

酸化チタン(Ⅳ)TiO_2 がその例である。

・光合成

植物が光を吸収し，二酸化炭素と水から糖類を合成する反応。

$$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

まとめ

・光を当てると進行する化学反応を（　　　　　　　　）という。植物の（　　　　　　）もその一つである。

Chapter4　演習問題

問　光触媒として使用されている物質を次の中から一つ選べ。

①　H_2O　②　TiO_2　③　Fe_2O_3　④　SO_2　⑤　NO_2

第５講　PART6　確認問題

問１　化学反応が自発的に進むのは，エンタルピーが（　ア　）する方向，エントロピーが（　イ　）する方向である。

化学反応では，熱の出入り以外に光の放出や吸収を伴うことがあり，光は波長が（　ウ　）ものほどエネルギーが高い。また，反応により光が放出されることを化学発光といい，化学発光する物質には，（　エ　）溶液中で過酸化水素やオゾンなどにより酸化されると明るく青い光を発する（　オ　）などがある。

(1)　文中の（　ア　），（　イ　）に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　ア：減少　　イ：減少
②　ア：減少　　イ：増加
③　ア：増加　　イ：減少
④　ア：増加　　イ：増加

(2)　文中の（　ウ　）に当てはまる語句として適当なものを，次の①，②のうちから一つ選べ。

①　短い　　②　長い

(3)　文中の（　エ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　酸性　　②　中性　　③　塩基性

(4)　文中の（　オ　）に当てはまる語句として適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　ルミノール　　②　エタノール
③　シュウ酸　　④　シュウ酸ジフェニル

< Note >

第 5 講　化学反応と熱・光エネルギー（熱化学）

PART1　熱化学の基本事項

問　(1)　CH_4（気）＋ $2O_2$（気）→ CO_2（気）＋ $2H_2O$（液）　$\Delta H = -891\,kJ$

(2)　$\frac{1}{2}N_2$（気）＋ $\frac{3}{2}H_2$（気）→ NH_3（気）　$\Delta H = -46\,kJ$

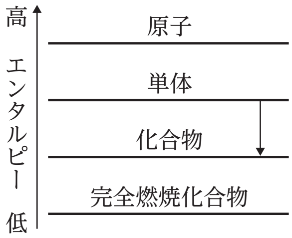
(3)　H_2O（液）→ H_2O（気）　$\Delta H = 41\,kJ$

PART2　反応エンタルピーを求める実験

問　17(kJ/mol)

PART3　ヘスの法則を利用した計算

問



PART4　エンタルピー図・公式

問　－ 46 kJ/mol

PART5　熱化学の計算練習

Chapter1　－ 1301 kJ/mol

Chapter2　－ 891 kJ/mol

Chapter3　－ 74 kJ/mol

Chapter4　2 kJ/mol

PART6　化学反応が進む向き・化学反応と光

問　②

第5講　PART6　確認問題　解答

問1

(1)　②

解説：
化学反応が自発的に進むのは，発熱方向，すなわちエンタルピーが減少する方向である。また，乱雑さが増加する方向（エントロピーが増加する方向）である。

(2)　①

解説：
光は波長が短いものほどエネルギーが高い。

(3)　③

解説：
塩基性溶液中で過酸化水素やオゾンなどにより酸化されると明るく青い光を発するのはルミノールである。

(4)　①

解説：
シュウ酸ジフェニルも化学発光する物質であり，過酸化水素で酸化されると，放出されるエネルギーを蛍光物質に与える。